



TÚNEL PEDRO GALLEGUILLOS

# La energía del SOL

ALEJANDRO PAVEZ V.  
Periodista SustentaBIT

Los impulsores del proyecto aseguran que es el primer túnel en el mundo iluminado las 24 horas exclusivamente con energía fotovoltaica. Enclavado en la mitad del desierto y con 742 metros de luminarias LED, el túnel Pedro Galleguillos representa una interesante solución energética y brinda un importante beneficio para quienes transitan por la ruta que une a las regiones de Tarapacá y Antofagasta. La iniciativa se inauguró recientemente.

LUMINAR EL TÚNEL Pedro Galleguillos, en la Región de Antofagasta, representó un gran reto para el Ministerio de Obras Públicas y especialmente para la Dirección de Vialidad. Abastecer de energía eléctrica a través de cables a un sector enclavado en la mitad del desierto, específicamente a 20 km al norte de Tocopilla, significaba un costo que la Dirección de Vialidad de la II Región no estaba en condiciones de asumir. Más bien no se justificaba tan alto costo de transmisión eléctrica sólo para un uso. Según Pablo Volta, Director de Vialidad de la Región de Antofagasta, era urgente dar solución a “la necesidad de otorgar una mayor seguridad vehicular y peatonal en la

ruta, y sobre todo resguardar la calidad de vida de la gente que vive en el sector de La Caleta La Cuchara”, en las cercanías del túnel. Por ello, la idea de explorar nuevas fuentes energéticas representó una solución sumamente atractiva. Se evaluaron variadas alternativas hasta encontrar la más conveniente para este proyecto: la energía solar fotovoltaica. “La elección se debe a que la zona del emplazamiento tiene una alta radiación solar todo el año, por lo que se puede garantizar un suministro permanente”, comenta Marta Cáceres, Inspector Fiscal de Vialidad de la Región de Antofagasta en el informe de recepción provisorio del proyecto.

El norte de Chile, en especial hasta la Región de Coquimbo, constituye uno de los lugares del mundo que recibe mayor radiación solar. Una importante fuente energética, aún por explorar, que representa interesantes oportunidades. Al menos, eso opina Álvaro Salgado, gerente de Operaciones de INSERCO, empresa ejecutora del proyecto. “Este túnel está enmarcado en una zona desértica, muy favorable para un sistema solar. Hay baja incidencia de días nublados”.

### LA INICIATIVA

En septiembre pasado se puso en marcha la nueva luminaria del túnel Pedro Galleguillos. Con una inversión que supera los 524 millones de pesos, el sistema de iluminación de este corredor es completamente experimental porque “en Chile no existe experiencia ni regulaciones normativas para su aplicación”, comenta Cáceres. La licitación se la adjudicó la empresa INSERCO quien, junto a Solergía, entregó la ingeniería y la tecnología necesaria para el funcionamiento del sistema. Una instalación Made in Chile. “Pese a su carácter experimental, se obtuvieron muy buenos resultados. Cada actor aportó su experiencia, dando vida a un proyecto innovador”, explica Álvaro Salgado.

El área de generación de energía se ubica en la meseta noroeste del acceso norte del túnel y concentra tanto la captación de energía proveniente del sol a través de paneles solares, como su almacenamiento en baterías en base a gel.

Se instalaron cuatro salas de almacenamiento (containers marítimos modificados), que constan, según la información entregada por la Dirección de Vialidad, de 42 paneles fotovoltaicos y 98 baterías cada uno, divididas en 7 grupos, que alimentan en conjunto a 84 luminarias especiales para túneles con 392 LED de Alta potencia cada una.

### LA TECNOLOGÍA

El caso del túnel Pedro Galleguillos es particular, plantea Juan José Pellegrini, gerente general de Solergía, empresa responsable de dotar la tecnología solar y lumínica del corredor. “El túnel requiere demasiada luz durante el día, ya que el automovilista viene de un lugar muy iluminado, y por lo tanto al ingresar el corredor debe tener una condición similar. En la noche ocurre lo opuesto porque no se puede pasar de la oscuridad absoluta a la luz intensa. La iluminación debe graduarse”. Para cumplir esta tarea, se escogieron luminarias



Cuatro containers forman la planta de generación energética para las luminarias. En total se instalaron 42 paneles fotovoltaicos.



**84 luminarias LED se instalaron al interior del túnel Perdro Galleguillos. Esta tecnología garantiza un bajo consumo energético y una capacidad lumínica de 70 mil horas.**



LED de alta potencia que entregan un mayor rendimiento lumínico. Según explica Pellegrini, “un LED de alta potencia alcanza entre 90 y 100 lumens (unidad que mide potencia luminosa percibida) por watt, condiciones ideales para el requerimiento del túnel. Por otro lado, el LED tiene bajo consumo energético y prácticamente no requiere mantención”. También, se consideró que la capacidad lumínica de un LED alcanza las 70 mil horas y recién comienza a apagarse después de las 100 mil. Es decir, “tienes luz segura y con bajo consumo energético por 20 años”, agrega Pellegrini.

Para que las luminarias funcionen las 24 horas y en diversas condiciones climáticas, el sistema fotovoltaico del corredor cuenta con un controlador automático desarrollado por el proveedor que calcula la operación en base a la radiación solar. “Nuestro sistema tiene un sensor que le entrega la información a un computador y de acuerdo a eso varía las intensidades de luz dependiendo si es de día o de noche y de la cantidad de energía acumulada. El sistema no funciona con timer, lo hace a partir de la radiación que recibe. Cuando ésta disminuye, el sensor entiende que la orden es bajar la intensidad de la luz a un 50% y luego cuando amanece vuelve al 100%”, explica Pellegrini.

En los días nublados se realiza un cálculo matemático que entrega la cantidad de energía que absorbe y distribuye el sistema. Por ello, la idea es aprovechar de mejor manera la radiación solar con paneles instalados en un ángulo de 45° para tener una óptima captación. Esto implica, señala Pellegrini, “que en Chile el mejor período de carga es entre las 10 y las 15 horas. Cuando hay mucha nubosidad matinal y se despeja alrededor del mediodía, se pierden 2 horas de 6. Es decir, dejamos de recibir cerca del 30% de energía”. No obstante, el sistema cuenta con una reserva energética que alcanza cinco días sin radiación solar.

#### **PANELES Y BATERÍAS**

Instalar paneles y baterías en medio del desierto representó una tarea compleja. “Originalmente se analizó instalarlos en ambas bocas del túnel o sólo en una. Aunque finalmente se tomó la decisión de emplazar el área de gene-

**98 baterías gel, repartidas en los cuatro containers son las encargadas de almacenar y distribuir la energía producida en el proceso.**



GENTILEZA DIRECCIÓN DE VIALIDAD REGIÓN DE ANTOFAGASTA

ración en el acceso norte”, comenta Salgado. Esto se debió a que dicha zona cuenta con una luminosidad adecuada durante todo el año y un suelo más rocoso que permitió hacer las fundaciones adecuadas para el anclaje de los containers. Por otra parte, el montaje debía cumplir con ciertas características. La primera, que fuese fácil de instalar, una labor que se solucionó con ingeniería completamente desarrollada en Chile. “Modificamos cuatro containers para que tuvieran la capacidad de albergar las baterías y los paneles”, agrega el experto de INSERCO.

Un dato interesante reside en que la instalación tenía que ser capaz de soportar la fuerza producto del viento que impacta sobre los paneles. Y es que ubicados con un ángulo de 45° (necesarios para recibir óptimamente los rayos solares) y a más de seis metros de altura, los paneles se transforman en velas gigantescas. La situación se resolvió al anclar los cuatro containers entre sí, generando una pieza única

encargada de la generación.

Finalmente, Álvaro Salgado plantea que “es posible hacer aplicaciones solares de muy buen nivel en Chile”. En relación a los costos, los impulsores del proyecto aseguran que se trata de un buen negocio. De hecho, en el Ministerio de Obras Públicas estiman que la inversión se recuperará en tan sólo cuatro años, “comparando el gasto de consumo energético de otros túneles muy similares que bordea los 5 a 6 millones de pesos mensuales en electricidad y los costos de mantenimiento que generalmente son elevados debido a la lejanía de sus ubicaciones”, plantea Pellegrini. Pero el gran beneficio, concluye Volta es “la seguridad en el interior del túnel, tanto para conductores como para los lugareños que circulan. La comunidad se ha sentido partícipe en esto y actualmente son ellos quienes cumplen la función de cuidador en forma voluntaria”. Así, habrá que seguir de cerca la evolución de la energía solar fotovoltaica en nuestro país. ③

**Cobertura Nacional**

**Respaldo**

**Flexibilidad**

**Experiencia**

**Metodología**

**Confianza**

**CAPACITA**  
RED SOCIAL CCHC

**CONTRIBUYENDO A LA PRODUCTIVIDAD LABORAL**

[www.capacita.cl](http://www.capacita.cl)

**CENTRO DE ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN LABORAL**